

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

ALEXANDRE VIEIRA DE SOUZA

# LASERTERAPIA E PACIENTES COM ARTRITE REUMATOIDE: ASPECTOS BIOMECANICOS

BRASÍLIA  
2019

ALEXANDRE VIEIRA DE SOUZA

# LASERTERAPIA E PACIENTES COM ARTRITE REUMATOIDE: ASPECTOS BIOMECANICOS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade de Brasília –  
UnB – Faculdade de Ceilândia como  
requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof.Dr. João Paulo  
Chieregato Matheus

BRASÍLIA  
2019

ALEXANDRE VIEIRA DE SOUZA

**LASERTERAPIA E PACIENTES COM ARTRITE  
REUMATOIDE: ASPECTOS BIOMECANICOS**

Brasília, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.Dr. João Paulo Chiericato Matheus  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Letícia Meda Vendrusculo Fangel  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

---

Prof.Dr. Osmair Gomes de Macedo  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

### ***Dedicatória***

*Este trabalho é dedicado a Deus, a minha família, amigos e professores que me acompanham nessa jornada durante a graduação.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Em primeiro lugar agradeço a Deus, minha família, aos amigos, professores, preceptores de estágio que me acompanharam e me ensinaram muito, um obrigado verdadeiro a todos pela generosidade que tiveram por buscarem me ajudar, pela dedicação de ter dividido um pouco de seu tempo para me aconselhar, me mostrar um direcionamento. Esses 5 anos de fato foram muito enriquecedores na minha vida e de fato nesse período de conclusão de caminhada pela graduação tem me tornado um ser humano melhor, muito pelas palavras das pessoas que estiveram ao meu lado com palavras de carinho, incentivo, motivação, elogios, críticas, “puxadas de orelha”. Obrigado por dividirem um pouco do que vocês são comigo.*

*Agradeço pela possibilidade de ter estudado em uma universidade importante no país, conhecida pela formação de excelentes profissionais, pela oportunidade de ter feito parte de projeto de pesquisa que me proporcionou um olhar mais amplo na perspectiva da importância de se produzir trabalhos relevantes e de boa qualidade metodológica, fornecendo maiores evidências e compartilhando conhecimento com demais profissionais para benefício de pacientes.*

*Ressalto também o apoio das agências de fomento CAPES, CNPq, FUB, FAPDF que forneceram apoio financeiro durante boa parte do período em que estive realizando a graduação. Tem sido um enorme prazer estudar na Universidade de Brasília, e sempre irei carregar todas as experiências que tive com carinho no meu coração, aonde quer que eu esteja.*

### **Epígrafe**

*“Acredite, você é capaz, corra atrás, não desanime no seu caminhar. Acredite, não pense besteira, sacode a poeira, é proibido parar. Eu acredito, quem tenta um dia chega lá, não pare nunca de sonhar, não desista, seja persistente. Eu acredito, não pare nunca de insistir, você também vai conseguir, siga sempre em frente” (CHAMBINHO, ALVES, 2019)*

## RESUMO

**Introdução:** Artrite reumatoide (AR) é uma doença crônica, sistêmica, progressiva que pode provocar importante limitação funcional. Estudos estão sendo realizados para identificar recursos que possam ser usados como tratamento para diminuir ou até mesmo inibir a atividade da AR, o que pode influenciar na força de preensão e de pinça, dentre tais recursos encontra-se o laser terapêutico de baixa intensidade (LBTI). **Objetivo:** Avaliar a influência do LBTI em forças de preensão palmar e pinça das mãos de pacientes com AR. **Método:** Estudo clínico randomizado. Participaram 16 mulheres com idade média de  $60,5 \pm 9,5$  anos, divididas em dois grupos: Placebo e Tratamento com laser terapêutico. Critérios de exclusão: dor aguda, doença infecciosa crônica, doença subjacente aguda ou crônica grave. Foi usado laser de AsGaAl com 808nm de comprimento de onda, 100mW de potência, área de saída de feixe de  $0,028\text{cm}^2$ , densidade de potência de  $3,57\text{W/cm}^2$ . Pontos de aplicações nas articulações interfalângicas e metacarpofalângicas. Tratamentos foram realizados 2 vezes por semana, durante 4 semanas, totalizando 8 sessões. A avaliação biomecânica foi realizada por meio de dinamômetros palmar e de pinças (polpa a polpa, latero-lateral e tripode). **Resultados:** Observado aumento significativo ( $p=0,01$ ) para análise intragrupo de dinamometria de pinça polpa a polpa não dominante nos pacientes submetidos ao LBTI em relação ao placebo, embora tenha sido observada a tendência do grupo que foi tratado com laser apresentar maiores medias finais de força. **Conclusão:** Dessa forma, esses resultados sugerem que o laser terapêutico é capaz de melhorar alguns parâmetros de força em pacientes com AR.

**Palavras-chave:** doença reumática, terapia a laser, dinamômetro de força muscular, força de pinça, fisioterapia.

## ABSTRACT

**Introduction:** The reumathoid arthritis (RA) is chronic, systemic, progressive disease that can cause important functional limitation. Studies are being realized to identify resources that may be utilized as treatment to reduce or even inhibit RA activity, which may inflence on grip strength and of tweezers, among such resources the is the low intensity therapeutic laser. **Objective:** To evaluate the influence of low intensity therapeutic lasers on palmar grip strength and hand tweezers of patients with RA. **Method:** Randomized clinic study. 16 women with average age of de  $60,5 \pm 9,5$  years, that participated in the study, were divided in two groups. It was utilized an AsGaAl laser with 808nm of wavelength, 100mW of potency, beam output area of  $0,028\text{cm}^2$ , power density of  $3,57\text{W}/\text{cm}^2$ . The treatments were realized 2 times a week, during 4 weeks, adding up to 8 sessions. The biomechanical evaluation was performed by using dynameters and tweezers (pulp to pulp, latero-lateral, and tripod). **Results:** it was observed the significant increase ( $p=0,01$ ) only for intragroup analysis of dynamometry of pulp tweezers to non-dominant pulp in patients submitted to low intensity therapeutic laser compared to placebo, although it was observed the tendency of the group treated by laser, to present higher average of strength in the end. **Conclusion:** This way, these results suggest that the therapeutic laser is capable of improving a few parameters of strength in patients with RA.

**Key-words:** rheumatic disease, laser therapy, muscle force dynamometer, tweezer, pincer force, physiotherapy.



## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

**Tabela 1.** Média dos valores obtidos nas avaliações (intragrupo)

inicial e final de valores de dinamometrias, teste t pareado..... **19**

**Tabela 2.** Valores de significância de comparação intergrupos

em momentos inicial e final, teste t não pareado..... **20**

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AML Associação Mundial de Laserterapia

AR Artrite Reumatoide

ASHT American Society of Hand Therapists

CEP Comitê de Ética e Pesquisa

CNS Conselho Nacional de Saúde

LLDL Latero-Lateral Dominante Laser

LLDP Latero-Lateral Dominante Placebo

LLNDL Latero-Lateral Não Dominante Laser

LLNDP Latero-Lateral Não Dominante Placebo

LTBI Laser Terapêutico de Baixa Intensidade

ppDL polpa a polpa Dominante Laser

PPDL Preensão Palmar Dominante Laser

ppDP polpa a polpa Dominante Placebo

PPDP Preensão Palmar Dominante Placebo

ppNDL = polpa a polpa Não Dominante Laser

PPNDL Preensão Palmar Não Dominante Laser

ppNDP polpa a polpa Não Dominante Placebo

PPNDP Preensão Palmar Não Dominante Placebo

SATM Sociedade Americana de Terapeutas de Mão

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDL Tripode Dominante Laser

TDP Tripode Dominante Placebo

TNDL Tripode Não Dominante Laser

TNDP Tripode Não Dominante Placebo

*WALT World Association for Laser Therapy*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS .....	15
2.1. Objetivo geral.....	15
3. METODOLOGIA .....	16
4. RESULTADOS .....	19
5. DISCUSSÃO .....	21
6. CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS .....	25
APÊNDICE 1 – Ficha de Avaliação de Dinamometria.....	28
APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	29
ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética.....	30
ANEXO B – Normas da Revista Científica.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

A artrite reumatoide (AR) é uma doença autoimune de origem desconhecida e é caracterizada por ser sistêmica, crônica e progressiva [1, 2]. Os sinais e sintomas da doença localizam-se especialmente em membranas sinoviais de articulações periféricas (como as da mão), podendo ocorrer destruição de tecidos articulares e acarretar dor, deformidade, redução de amplitude de movimento e crepitações [3, 2]. Por outro lado, também pode afetar regiões extra-articulares (regiões cutâneas, oculares, pleuropulmonares, cardíacas, hematológicas, neurológicas e osteometabólicas) e possivelmente ocasionar sintomas sistêmicos (febre, astenia, fadiga, mialgia) estando possivelmente relacionado ao desuso e assim pode acarretar em atrofia muscular e conseqüentemente provocar importante limitação funcional [4, 5, 6, 7]. Estima-se que a doença tenha prevalência de 1% da população mundial adulta, afetando cerca de três vezes mais mulheres do que homens, principalmente de faixa etária entre a quarta e sexta década de vida [4, 5, 7]. Na medida em que ocorre a progressão da doença, os pacientes podem relatar dificuldade para desempenhar atividades de vida diária, impactando diretamente em aspectos pessoais, profissionais e sociais, estando também associada a altas taxas de morbidade e mortalidade [2, 8] .

Ao longo dos últimos anos, pesquisas têm sido realizadas para identificar e até mesmo elaborar recursos que possam ser utilizados como tratamento não invasivo e não medicamentoso para reduzir e se possível inibir a atividade da doença, visto que boa parte das medicações utilizadas para tal finalidade possuem efeitos adversos/colaterais. Dentre os recursos possíveis com potencial positivo de intervenção encontra-se o laser terapêutico de baixa intensidade (LTBI), o qual tem

sido estudado, em pacientes com artrite reumatoide, desde o final do século passado, principalmente após os anos 90 [1,9].

A Associação Mundial de Laserterapia (*World Association for Laser Therapy – WALT*) estabeleceu um documento com diversas recomendações a cerca da utilização do LTBI, dentre as quais se recomenda utilização do recurso em artrite que se manifesta em articulações de dedo e também de punho, sendo sugeridos doses padronizadas e tratamento diário durante duas semanas, ou tratamento em dias alternados durante 3 a 4 semanas [10].

Uma das formas de determinar a efetividade de estratégias terapêuticas se dá pela avaliação de parâmetros biomecânicos do paciente que pode ser realizada por meio do uso de dinamômetros capazes de estimar a função do sistema músculo esquelético por meio da mensuração de força de uma forma simples, pratica e objetiva [11, 12].

Apesar de já existirem outros estudos acerca do tema, ainda não é totalmente esclarecido os benefícios do uso do LTBI neste perfil de pacientes. Neste sentido torna-se importante investigar se aplicação do recurso é eficaz para tal paciente, sendo objeto de estudo desse trabalho avaliar se a aplicação do LTBI em regiões das mãos dos pacientes com AR é capaz de melhorar as forças de preensão da mão, avaliados por meio das dinamometrias de preensão palmar e de pinças polpa a polpa, tripode e lateral.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência do laser terapêutico de baixa intensidade, sob a dose de 14 Joules de energia aplicadas por mão, na força de preensão palmar e nas pinças polpa a polpa, trípole e lateral, em pacientes com AR.

### **3. MÉTODO**

#### **3.1. Desenho Experimental**

Estudo clínico randomizado de amostra por conveniência, duplo cego, seguindo as recomendações do CONSORT [13] e a análise por intenção de tratar.

#### **3.2. Sujeitos, Campo de Observação, Técnicas e Instrumentos Utilizados.**

Participaram do estudo 16 mulheres com idade entre 35 a 75 anos (idade média  $60,5 \pm 9,5$  anos), com classificação de AR do ambulatório do Hospital Universitário de Brasília (HUB) da Universidade de Brasília e durações de sinais e sintomas articulares à pelo menos três meses e com capacidade de preencher o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. As pacientes não podiam apresentar: artrite idiopática juvenil, gravidez, doenças do tecido colagenoso, doença infecciosa crônica, doença subjacente aguda ou crônica grave. O trabalho foi composto por 10 sessões ao total, no qual foi realizada uma avaliação inicial com testes biomecânicos utilizando dinamômetros de preensão palmar e de pinças (polpa a polpa, tripode e lateral), posteriormente foram realizadas oito sessões de tratamentos (duas vezes por semana, em dias diferentes), e na décima sessão realizou-se uma avaliação final composta pelos mesmos testes realizados na avaliação inicial.

Os tratamentos foram realizados no HUB e no Centro de Ensino Médio 4 (CEM 4) localizado na cidade de Ceilândia. Sendo que as pacientes foram sorteadas em dois grupos:

- Grupo Placebo: Contendo 8 mulheres que foram submetidas a simulação do tratamento.
- Grupo Laser: Contendo 8 mulheres com 14J de energia aplicados por mão, 2J por dedo e 4J por punho.



Foi utilizado o laser de AsGaAl com 808nm de comprimento de onda, 100mW de potência, área de saída de feixe de  $0,028\text{cm}^2$ , densidade de potência de  $3,57\text{W}/\text{cm}^2$ . Foram utilizados pontos de aplicações nas articulações interfalângicas e metacarpofalângicas, totalizando 10 pontos ventrais e 10 dorsais. No punho foram utilizados quatro pontos, 2 dorsais e 2 ventrais, sendo dois na articulação carpometacarpica referente ao 3º dedo e dois na articulação radiocárpica. O laser terapêutico de baixa intensidade foi aplicado 2 vezes por semana, no período de 4 semanas, totalizando 8 sessões de tratamento para cada paciente.

Para avaliação biomecânica foram utilizados dinamômetros da marca Saehan para a avaliação de preensão palmar e pinças. Durante a avaliação as pacientes deveriam estar sentadas em uma cadeira com encosto reto e sem suporte para os braços, com ombro aduzido e neutralmente rodado, cotovelo flexionado a  $90^\circ$ , antebraço em posição neutra e punho entre  $0^\circ$  e  $30^\circ$  de extensão e  $0^\circ$  e  $15^\circ$  de desvio ulnar, conforme recomendação da Sociedade Americana de Terapeutas de Mão (SATM, em inglês: *American Society of Hand Therapists – ASHT*) [12].

Todas as pacientes continuaram medicadas e sob a assistência médica.

### **3.3. Análise dos dados**

A análise estatística foi realizada por meio do programa Prism v.6.0, da Graphpad Software. Foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que confirmou a normalidade da distribuição. Na análise intragrupo foi utilizado o teste t pareado (momentos pré e pós) e para a comparação entre grupos (placebo e tratado) foi utilizado o teste t não pareado. O nível de significância para todas as análises foi estabelecido em  $\alpha=0,05$ .

### **3.4. Aspectos éticos**

Este trabalho respeitou a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, sob o parecer 1.430.984, via Plataforma Brasil.

#### 4. RESULTADOS

Durante as avaliações inicial e final, foram registrados valores de dinamometrias de preensão palmar, e de pinças polpa a polpa, tripode e lateral. Foi observado valor significativo de melhora ( $p < 0,05$ ) para a análise intragrupo (teste t pareado) da dinamometria de pinça polpa a polpa de mão não dominante dos pacientes submetidos a LTBI, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Média dos valores obtidos nas avaliações (intragrupo) inicial e final de valores de dinamometrias, teste t pareado.

Dinamometria	Media Inicial (em kg/f)	Média Final (em kg/f)	p
PPDP	18,7 ( $\pm 4,4$ )	18,4 ( $\pm 5,2$ )	0,67
PPDL	17,2 ( $\pm 7,05$ )	20,5 ( $\pm 9,3$ )	0,06
PPNDP	18,3 ( $\pm 5,7$ )	18,1 ( $\pm 6,2$ )	0,72
PPNDL	16,9 ( $\pm 8,5$ )	19,5 ( $\pm 6,9$ )	0,053
ppDP	2,4 ( $\pm 0,5$ )	2,8 ( $\pm 0,5$ )	0,11
ppDL	2,2 ( $\pm 0,7$ )	2,9 ( $\pm 1,4$ )	0,056
ppNDP	2,3 ( $\pm 0,5$ )	2,5 ( $\pm 0,6$ )	0,11
ppNDL	2,3 ( $\pm 1,2$ )	3,0 ( $\pm 1,2$ )	0,01
TDP	3,8 ( $\pm 1,09$ )	3,7 ( $\pm 1,2$ )	0,61
TDL	2,9 ( $\pm 1,45$ )	3,6 ( $\pm 2,1$ )	0,12
TNDP	3,4 ( $\pm 1,1$ )	3,05 ( $\pm 1,05$ )	0,052
TNDL	3,09 ( $\pm 1,6$ )	3,9 ( $\pm 1,6$ )	0,07
LLDP	5,2 ( $\pm 0,8$ )	5,1 ( $\pm 0,7$ )	0,51
LLDL	5,2 ( $\pm 2,02$ )	5,6 ( $\pm 2,8$ )	0,50
LLNDP	4,9 ( $\pm 1,0$ )	4,6 ( $\pm 1,1$ )	0,06
LLNDL	4,7 ( $\pm 2,0$ )	5,3 ( $\pm 2,1$ )	0,33

**Legenda:** PPDP = Preensão Palmar Dominante Placebo; PPDL = Preensão Palmar Dominante Laser; PPNDP = Preensão Palmar Não Dominante Placebo; PPNDL = Preensão Palmar Não Dominante Laser; ppDP = polpa a polpa Dominante Placebo; ppDL = polpa a polpa Dominante Laser; ppNDP = polpa a polpa Não Dominante Placebo; ppNDL = polpa a polpa Não Dominante Laser; TDP = Tripode Dominante Placebo; TDL = Tripode Dominante Laser; TNDP = Tripode Não Dominante Placebo; TNDL = Tripode Não Dominante Laser; LLDP = Latero-Lateral Dominante Placebo; LLDL = Latero-Lateral Dominante Laser; LLNDP = Latero-Lateral Não Dominante Placebo; LLNDL = Latero-Lateral Não Dominante Laser.

Não foi observado valor significativo ( $p < 0,05$ ) em análises intergrupos (teste t não pareado) quando se comparou o grupo laser ao placebo em seus momentos inicial e final, conforme tabela 2. Tais dados sugerem que não há uma maior eficácia do laser comparado ao tratamento simulado (placebo).

Tabela 2 – Valores de significância de comparação intergrupos em momentos inicial e final, teste t não pareado.

<b>Comparação ao início</b>	<b>p (comparação de início)</b>	<b>Comparação ao Final</b>	<b>p (comparação de final)</b>
PPDP x PPDL	0,63	PPDP x PPDL	0,59
PPNDP x PPNDL	0,68	PPNDP x PPNDL	0,67
ppDP x ppDL	0,44	ppDP x ppDL	0,87
ppNDP x ppNDL	0,91	ppNDP x ppNDL	0,43
TDP x TDL	0,19	TDP x TDL	0,96
TNDP x TNDL	0,60	TNDP x TNDL	0,24
LLDP x LLDL	0,98	LLDP x LLDL	0,59
LLNDP x LLNDL	0,82	LLNDP x LLNDL	0,42

**Legenda:** PPDP = Preensão Palmar Dominante Placebo; PPDL = Preensão Palmar Dominante Laser; PPNDP = Preensão Palmar Não Dominante Placebo; PPNDL = Preensão Palmar Não Dominante Laser; ppDP = polpa a polpa Dominante Placebo; ppDL = polpa a polpa Dominante Laser; ppNDP = polpa a polpa Não Dominante Placebo; ppNDL = polpa a polpa Não Dominante Laser; TDP = Tripode Dominante Placebo; TDL = Tripode Dominante Laser; TNDP = Tripode Não Dominante Placebo; TNDL = Tripode Não Dominante Laser; LLDP = Latero-Lateral Dominante Placebo; LLDL = Latero-Lateral Dominante Laser; LLNDP = Latero-Lateral Não Dominante Placebo; LLNDL = Latero-Lateral Não Dominante Laser.

## 5. DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado apenas com pacientes mulheres porque de acordo com trabalhos elaborados por outros autores dentre eles GOELDNER e colaboradores (2011) [5] há uma prevalência da doença três vezes maior em mulheres do que em homens. Os parâmetros do laser, assim como o número de sessões de tratamento utilizados neste trabalho seguiram as recomendações da Associação Mundial de Laserterapia (WORLD ASSOCIATION FOR LASER THERAPY, 2010) [10].

Após a avaliação dos resultados obtidos no presente estudo, foi observado aumento significativo apenas para análise intragrupo de dinamometria de pinça polpa a polpa não dominante nos pacientes submetidos ao laser terapêutico de baixa intensidade em relação ao placebo, embora tenha sido observada a tendência do grupo laser apresentar maiores médias finais de força. O desempenho dos pacientes deste estudo pode estar relacionado a achados como o de o de PALOTTA, et al. (2012) [3] e de ZHANG, et al. (2011) [16] cujos autores investigaram efeitos do LTBI em tecidos biológicos, sendo observado um efeito modulatório em marcadores inflamatórios e consequentemente no próprio processo inflamatório de modo a reduzir edema, dor, formação hemorrágica, necrose tecidual, influxo de neutrófilos e até mesmo estimular o reparo tecidual.

NASCIMENTO e colaboradores (2000) [14] realizaram um estudo de revisão bibliográfica e mencionaram diversos fatores que influenciam a força de preensão, dentre os quais se encontra a idade, sendo observado que indivíduos tendem a ter a força de preensão declinar a partir dos 45 anos de idade. No ano de 2006, BOHANNON et al [15]. elaboraram uma meta-análise com o objetivo de consolidar dados normativos de dinamometria para avaliação de força de preensão segundo

recomendações da SATM e conseguiram estabelecer valores de referência de preensão manual entre homens e mulheres de acordo com a idade. Ao se comparar os valores de preensão palmar obtidos no presente estudo com os valores de preensão referenciados no trabalho de BOHANNON et al. (2006) [15], de acordo com a faixa etária média dos pacientes avaliados, foi possível observar que os valores brutos de media para a população com AR apresenta-se abaixo do esperado, sugerindo que outros fatores como a própria Artrite Reumatoide e suas consequências (sinais e sintomas decorrentes da doença) possam estar influenciando no desempenho do paciente.

Embora existam estudos que investiguem os efeitos do laser terapêutico em pacientes com AR, pesquisadores como CHRISTIE et al., (2007) [17] relataram em seu artigo de revisão que a qualidade metodológica dos estudos encontrados por eles até então, a respeito do uso da laserterapia em pacientes com AR, variou de baixa para boa qualidade. Os autores interpretaram que o tratamento com laser pode melhorar função do paciente (aumentando a amplitude de movimento, aumentando a flexibilidade e reduzindo dor), deste modo é possível suspeitar que a melhoria da função possa ser traduzido também em aumento significativo de força para tais pacientes.

CONCEIÇÃO e colaboradores [18] realizaram uma revisão de literatura de modo a abordar as principais condutas fisioterapêuticas utilizadas em pacientes com AR. Os pesquisadores observaram que a laserterapia é um recurso muito utilizado e tem sido utilizado também em experimentos em animais com resultados favoráveis quanto a observação de diminuição do processo inflamatório após o uso do laser de 904nm, que atua no comprimento de onda do infravermelho, assim como o do presente estudo, embora o laser utilizado neste trabalho tenha sido o de 808nm. É

interessante ressaltar que PARIZOTTO et al., (2001) [19,20] relataram em seu estudo de revisão de literatura o tratamento de diversas enfermidades, dentre as quais a AR, com o uso do laser terapêutico principalmente a partir do ano 1990. LAAKSO et al.,(1993) [21] relataram que em meados dos anos 90 alguns clínicos já utilizavam doses superiores a  $4\text{J}/\text{cm}^2$  para tratar pacientes com AR, utilizando propriedades bioinibitórias do laser para pausar o processo reumatoide. BROSSEAU, et al. (2005) [9] observaram que a laserterapia pode ser considerada um tratamento em curto prazo para alívio de dor e rigidez matinal para pacientes com AR, principalmente porque não possuem muitos efeitos colaterais. Os autores abordaram a necessidade de estudar os parâmetros do laser (comprimento de onda, duração de tratamento, dosagem e local de aplicação sobre os nervos ao invés das articulações). Dentre os trabalhos encontrados pelos autores é possível observar uma variedade de lasers de comprimentos de onda, potencia e numero de pontos para aplicação mostrando que o uso do recurso, principalmente na época, não era padronizado culminando em resultados inconclusivos. Para fins do presente estudo tais aspectos foram levados em consideração para a escolha das recomendações propostas pela Associação Mundial de Laserterapia (2010). Dessa forma, estudos clínicos, como esse, devem monitorar de perto esses parâmetros a fim de se poder evidenciar resultados mais precisos.

Diante dos resultados e análise de dados do presente estudo, sugere-se a execução novos trabalhos com quantidades maiores de pacientes e que utilizem protocolos de aplicação do recurso tal qual o recomendado pela AML e que possibilitem um maior numero de análises e consequentemente a elucidação de uma série de efeitos a respeito da influência do LTBI em processo inflamatório, deformidade e funcionalidade no contexto de pacientes com AR.

## **6. CONCLUSÃO**

Os resultados sugerem que o laser terapêutico é capaz de melhorar alguns parâmetros de força em pacientes com AR, tal como a força para dinamometria de pinça polpa a polpa para mão não dominante. Por outro lado, embora as demais análises não tenham sido estatisticamente significativas, foi possível observar que ao se comparar as variações de medias iniciais e finais de força, o grupo submetido a terapia a laser possuiu uma tendência maior de melhora ao se comparar com o grupo submetido a terapia simulada (placebo).



## 7. REFERÊNCIAS

- 1 - MOTA, Licia Maria Henrique da et al. Consenso da Sociedade Brasileira de Reumatologia 2011 para o diagnóstico e avaliação inicial da artrite reumatoide. **Revista Brasileira de Reumatologia**, 2011.
- 2 - ALVES, Ana Carolina Araruna et al. Low-level laser therapy in different stages of rheumatoid arthritis: a histological study. **Lasers in medical science**, v. 28, n. 2, p. 529-536, 2013.
- 3 - PALLOTTA, Rodney Capp et al. Infrared (810-nm) low-level laser therapy on rat experimental knee inflammation. **Lasers in medical science**, v. 27, n. 1, p. 71-78, 2012.
- 4 - LAURINDO, Iêda Maria Magalhães et al. Diagnóstico e tratamento da artrite reumatóide. **Temas de Reumatologia Clínica**, v. 4, n. 4, p. 116-121, 2003.
- 5 - GOELDNER, Isabela et al. Artrite reumatoide: uma visão atual. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 5, p. 495-503, 2011.
- 6 - TORRES, Marianna Guanaes Gomes; CAMPOS, Paulo Sérgio Flores; NASCIMENTO, Roberto José Meyer. O envolvimento da articulação temporomandibular na artrite reumatóide. 2011.
- 7 - GOMES, Rafael Kmiliauskis Santos et al. Impacto da artrite reumatoide no sistema público de saúde em Santa Catarina, Brasil: análise descritiva e de tendência temporal de 1996 a 2009. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 57, n. 3, p. 204-209, 2017.
- 8 - IDE, Maiza Ritomy et al. Functional capacity in rheumatoid arthritis patients: comparison between Spanish and Brazilian sample. **Rheumatology international**, v. 31, n. 2, p. 221-226, 2011.

- 9 - BROSSEAU L, et al. Low level laser therapy (classes I, II and III) in the treatment of rheumatoid arthritis. **Cochrane Database Syst Ver**, v.19, n. 4, 2005.
- 10 - WORLD ASSOCIATION FOR LASER THERAPY. Recommended treatment doses for Low Level Laser Therapy. 2010.
- 11 - REIS, Maurício Moreira; ARANTES, Paula Maria Machado. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. **Fisioter. Pesqui.**, São Paulo , v. 18, n. 2, p. 176-181, June 2011 .
- 12 - SCHLUSSEL, Michael Maia; ANJOS, Luiz Antonio dos; KAC, Gilberto. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas , v. 21, n. 2, p. 233-235, Apr. 2008 .
- 13 - DAINESI, Sonia M.; ALIGIERI, Paulo. Como as recomendações" CONSORT" podem assegurar a qualidade dos relatos de estudos clínicos?. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 51, n. 2, p. 66-66, 2005.
- 14 - NASCIMENTO, MF do et al. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 15, p. 151, 2010.
- 15 – BOHANNON, Richard W. et al. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. **Physiotherapy**, v. 92, n. 1, p. 11-15, 2006.
- 16 - ZHANG, Lin et al. Reduction of CXCR4 expression in rheumatoid arthritis rat joints by low level diode laser irradiation. **Laser therapy**, v. 20, n. 1, p. 53-58, 2011.
- 17 - CHRISTIE, Anne et al. Effectiveness of nonpharmacological and nonsurgical interventions for patients with rheumatoid arthritis: an overview of systematic reviews. **Physical therapy**, v. 87, n. 12, p. 1697-1715, 2007.

- 18 – CONCEIÇÃO, Josilene Souza et al. ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA DE PACIENTES COM ARTRITE REUMATOIDE: REVISÃO DE LITERATURA. **Arquivos de Ciências da Saúde**, v. 22, n. 1, p. 14-20, 2015.
- 19 - PARIZOTTO, Nivaldo Antonio. Laser de baixa intensidade: princípios e generalidades-Parte 1. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n. 4, 2001.
- 20 - PARIZOTTO, Nivaldo Antonio. Laser de baixa intensidade: efeitos sobre os tecidos biológicos-parte 2. **Fisioterapia Brasil**, v. 2, n. 6, 2001.
- 21 - LAAKSO, Liisa; RICHARDSON, Carolyn; CRAMOND, Tess. Factors affecting low level laser therapy. **Australian Journal of Physiotherapy**, v. 39, n. 2, p. 95-99, 1993.



## APÊNDICE 2

### *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE*

A senhora está sendo convidada a participar da pesquisa: “LASERTERAPIA E PACIENTES COM ARTRITE REUMATOIDE: ASPECTOS BIOMECÂNICOS” sob-responsabilidade do pesquisador Alexandre Vieira de Souza, supervisionado pelos pesquisadores Prof. Dr. João Paulo Chierigato Matheus e Prof. MSc. Renan Fangel.

O objetivo desta pesquisa é verificar se o tratamento com laserterapia é eficaz em participantes com diagnóstico de artrite reumatoide. Serão avaliados parâmetros biomecânicos, por meio do uso de dinamômetros de preensão palmar e de pinças (polpa a polpa, tripode e lateral) em ambas as mãos. A sua participação será por meio de uma avaliação inicial e uma final e pela participação em um programa de tratamento. O tratamento será realizado por um mês com duas sessões por semana. Em cada sessão, o participante será submetido à aplicação da laserterapia, onde um aparelho emitirá uma luz vermelha, que não causará dor alguma.

A senhora receberá todas as explicações necessárias antes e durante a pesquisa e lhe garantimos que seu nome não aparecerá em momento algum, sendo mantido o mais rigoroso sigilo por meio do não aparecimento de nenhuma informação que permitam identificá-la. Informamos que a senhora pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento e também deixar de participar de qualquer procedimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para a senhora e seu tratamento médico e sem ressarcimento pela sua desistência. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. É válido ressaltar que este tratamento não trará custos para você e não irá causar interferências no seu tratamento de saúde.

Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão guardados com o pesquisador por um período de no mínimo cinco anos, após isso serão destruídos ou mantidos na instituição. Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. O comitê de ética tem como importante papel de garantir e defender os interesses dos sujeitos participantes da pesquisa sem riscos e com ética. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1947 e cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento ao público de segunda-feira a sexta-feira das 10:00hs às 12:00hs e das 13:30hs às 15:30hs.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

---

Nome / assinatura do participante

---

Pesquisador Responsável: Alexandre Vieira de Souza

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## 9. ANEXO 1



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Terapia laser de baixa intensidade e exercícios físicos em pacientes com dor crônica e doenças reumatológicas: estudos clínicos randomizados com avaliações de dor, qualidade de vida, funcionalidade e aspectos biomecânicos.

**Pesquisador:** Renan Fangel

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 52119215.9.0000.0030

**Instituição Proponente:** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.430.984

#### Apresentação do Projeto:

**Introdução:** A dor crônica é uma condição persistente, definida por frequência maior que seis meses e com pelo menos três episódios de dor nos últimos três meses. Doenças reumatológicas são doenças crônicas associadas a presença de dor crônica e de diversos tipos de deformidades. Os portadores de dor crônica e doenças reumatológicas apresentam alterações físicas, emocionais e sociais. Os pacientes apresentam alterações biomecânicas relacionadas, a ativação muscular, a geração de força muscular e a cinemática que alteram a capacidade funcional do paciente e os predispõem a mais lesões. O tratamento deve ter como objetivo diminuir a dor, modular processo inflamatório, diminuir as deformidades e melhorar a capacidade funcional e qualidade de vida. Um dos tratamentos mais promissores é a terapia laser de baixa intensidade que depende de parâmetros corretos de utilização que determinará o sucesso ou fracasso do tratamento. Outro tratamento que pode ser considerado extremamente importante para o paciente é a realização de exercícios físicos periódicos de forma específica para uma determinada estrutura ou de forma geral para estimular todo o organismo. **Objetivo:** verificar a eficácia da terapia laser de baixa intensidade e dos exercícios físicos, em pacientes com dor crônica e com doenças reumatológicas. **Material e métodos:** Estudos clínicos randomizados e duplos cegos. O trabalho será de acordo com a resolução 466/2012 do CONEP. Serão realizados estudos com a aplicação do

**Endereço:** Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro

**Bairro:** Asa Norte

**CEP:** 70.910-900

**UF:** DF

**Município:** BRASILIA

**Telefone:** (61)3107-1947

**E-mail:** ceptsunb@gmail.com

## 9. ANEXO 2 – Normas da Revista Fisioterapia em Movimento



ISSN 0103-5150 *versão impressa*  
ISSN 1980-5918 *versão on-line*

### Escopo e política

A revista **Fisioterapia em Movimento** publica artigos científicos na área da fisioterapia e saúde humana. Os artigos recebidos são encaminhados a dois revisores das áreas de conhecimento às quais pertence o estudo para avaliação pelos pares (*peer review*). O assistente editorial coordena as informações entre os autores e revisores, cabendo ao editor-chefe decidir quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos revisores. Quando recusados, os artigos serão devolvidos com a justificativa do editor. Todos os artigos devem ser inéditos e não podem ter sido submetidos para avaliação simultânea em outros periódicos. A revista adota o sistema Blackboard para identificação de plágio.

A revista **Fisioterapia em Movimento** está alinhada com as normas de qualificação de manuscritos estabelecidas pela OMS e pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Somente serão aceitos os artigos de ensaios clínicos cadastrados em um dos Registros de Ensaios Clínicos recomendados pela OMS e ICMJE, e trabalhos contendo resultados de estudos humanos e/ou animais somente serão publicados se estiver claro que todos os princípios de ética foram utilizados na investigação. Esses trabalhos devem obrigatoriamente incluir a afirmação de ter sido o protocolo de pesquisa aprovado por um comitê de ética institucional (reporte-se à Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, que trata do Código de Ética da Pesquisa envolvendo Seres Humanos), devendo constar no manuscrito, em *Métodos*, o número do CAAE ou do parecer de aprovação, os quais serão verificados no site Plataforma Brasil. Para experimentos com animais, considere as diretrizes internacionais Pain, publicadas em: PAIN, 16: 109- 110, 1983.

Os pacientes têm direito à privacidade, o qual não pode ser infringido sem consentimento esclarecido. Na utilização de imagens, as pessoas/pacientes não podem

ser identificáveis exceto se as imagens forem acompanhadas de permissão específica por escrito, permitindo seu uso e divulgação. O uso de máscaras oculares não é considerado proteção adequada para o anonimato.

## Forma e preparação de manuscritos

A revista *Fisioterapia em Movimento* aceita manuscritos oriundos de pesquisas originais ou de revisão na modalidade sistemática, resultantes de pesquisas desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação Lato Sensu e Stricto Sensu nas áreas relacionadas à fisioterapia e à saúde humana.

**Artigos Originais:** oriundos de resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. O manuscrito deve ter no máximo 4.500 palavras, excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas.

**Artigos de Revisão:** oriundos de estudos com delineamento definido e baseado em pesquisa bibliográfica consistente, sua estrutura deve conter: Resumo, Abstract, Introdução, Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Referências. O manuscrito deve ter no máximo 6.000 palavras, excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas. Obs: Revisões serão aceitas apenas na modalidade sistemática de acordo com o modelo Cochrane e **devem estar devidamente registradas. É necessário informar o número de registro logo abaixo do resumo. Ensaaios clínicos também devem ser registrados e identificados no artigo. Relatos de caso serão aceitos apenas quando abordarem casos raros.**

- Taxa de publicação: R\$600, após aprovação do artigo.
- Os trabalhos podem ser encaminhados em português, inglês ou espanhol, devendo constar no texto um resumo em cada língua. Uma vez aceito para publicação, o artigo deverá obrigatoriamente ser traduzido para a língua inglesa, sendo os custos da tradução de responsabilidade dos autores.
- O número máximo permitido de autores por artigo é seis (6).
- Abreviações oficiais poderão ser empregadas somente após uma primeira menção completa. Deve ser priorizada a linguagem científica para os manuscritos científicos.
- As ilustrações (figuras, gráficos, quadros e tabelas) devem ser limitadas ao número máximo de cinco (5), inseridas no corpo do texto, identificadas e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Figuras devem ser submetidas em alta resolução no



formato *TIFF*.

No preparo do original, deverá ser observada a seguinte estrutura:

### **CABEÇALHO**

O título deve conter no máximo 12 palavras, sendo suficientemente específico e descritivo.

Subtítulo em inglês.

### **RESUMO**

### **ESTRUTURADO/ABSTRACT/RESUMEN**

O resumo estruturado deve contemplar os tópicos apresentados na publicação: Introdução, Objetivo, Métodos, Resultados, Conclusão. Deve conter no mínimo 150 e no máximo 250 palavras, em português/inglês. Na última linha deverão ser indicados os descritores (palavras-chave/keywords) em número mínimo de 3 e número máximo de 5, separados por ponto e iniciais em caixa alta, sendo representativos do conteúdo do trabalho. Só serão aceitos descritores encontrados no DeCS e no MeSH.

### **CORPO**

### **DO**

### **TEXTOS**

• **Introdução:** deve apontar o propósito do estudo, de maneira concisa, e descrever quais os avanços que foram alcançados com a pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em questão.

• **Métodos:** deve ofertar, de forma resumida e objetiva, informações que permitam que o estudo seja replicado por outros pesquisadores. Referenciar as técnicas padronizadas.

• **Resultados:** devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas, com pouco parecer pessoal.

• **Discussão:** interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos existentes, principalmente os que foram indicados anteriormente na introdução. Esta parte deve ser apresentada separadamente dos resultados.

• **Conclusão:** deve limitar-se ao propósito das novas descobertas, relacionando-a ao conhecimento já existente. Utilizar citações somente quando forem indispensáveis para embasar o estudo.

• **Agradecimentos:** se houver, devem ser sintéticos e concisos.

• **Referências:** devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto.

**Citações:** devem ser apresentadas no texto, tabelas e legendas por números arábicos entre colchetes. Deve-se optar por uma das

modalidades abaixo e padronizar em todo o texto:

1 - "O caso apresentado é exceção quando comparado a relatos da prevalência das lesões hemangiomatosas no sexo feminino [6, 7]".

2 - "Segundo Levy [3], há mitos a respeito dos idosos que precisam ser recuperados".

## **REFERÊNCIAS**

As referências deverão originar-se de periódicos com Qualis equivalente ao desta revista (B1 +) e serem de no máximo 6 anos. Para artigos originais, mínimo de 30 referências. Para artigos de revisão, mínimo de 40 referências.